

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**INPI**  
INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

REC'D 11 OCT 2000

WIPO

PCT

13 SEP. 2000

10/049/77

**BREVET D'INVENTION**

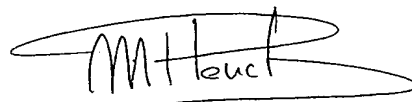
FR00/02487

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

EJU

**COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **11 SEP. 2000**Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE**SIEGE**26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30



REMIS EN POCHE DATE <b>15 FEV 2000</b> UEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0001832</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>15 FEV. 2000</b> PAR L'INPI		Réservé à l'INPI <b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE BREVATOME 3, rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS 422-5/S002	
Vos références pour ce dossier (facultatif) B13484.3/JL DD 2020			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2</b> NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale N° _____ Date ____/____/____ ou demande de certificat d'utilité initiale N° _____ Date ____/____/____			
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale N° _____ Date ____/____/____			
<b>3</b> TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF PERMETTANT DE PRODUIRE UN CHAMP ELECTRIQUE MODULE AU NIVEAU D'UNE ELECTRODE ET SON APPLICATION AUX ECRANS PLATS A EMISSION DE CHAMP.			
<b>4</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation <b>FRANCE</b> (Priorité interne) Date <b>09 / 09 / 1999</b> N° <b>99.11292</b> Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5</b> DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE	
Prénoms			
Forme juridique		Etablissement public de Caractère Scientifique, Technique et Industriel	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	31,33 rue de la Fédération	
	Code postal et ville	75752 PARIS 15ème	
Pays		FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISSEUR DATE <b>16 FEV 2000</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b>		Réservé à l'INPI	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0001832</b>		DB 540 W / 260899	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		<b>B 13484.3./JL DD 2020</b>	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		LEHU	
Prénom		Jean	
Cabinet ou Société		BREVATOME 422-5/S002	
N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		7068 du 12.06.99	
Adresse	Rue	3, rue du Docteur Lancereaux	
	Code postal et ville	75008	PARIS
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01.53.83.94.00	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01.45.63.83.33	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		spibrev@easynetfr	
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) J. LEHU 422.5/S002		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> <b>A. PAGNIER</b>	

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

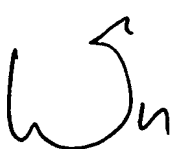
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 13484.3/JL DD2020	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0001832	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF PERMETTANT DE PRODUIRE UN CHAMP ELECTRIQUE MODULE AU NIVEAU D'UNE ELECTRODE ET SON APPLICATION AUX ECRANS PLATS A EMISSION DE CHAMP.			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>  c/o BREVATOME 3 rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		PERRIN	
Prénoms		Aimé	
Adresse	Rue	108, chemin du Crêt de Chaume	
	Code postal et ville	38330	SAINT-ISMIER
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		FOURNIER	
Prénoms		Adeline	
Adresse	Rue	La Revallière	
	Code postal et ville	38120	MONT-SAINT-MARTIN
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		MONTMAYEUL	
Prénoms		Brigitte	
Adresse	Rue	Cidex 19A	
	Code postal et ville	38190	BERNIN
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) PARIS LE 15 FEVRIER 2000 J. LEHU 422.5/S002			

**DISPOSITIF PERMETTANT DE PRODUIRE UN CHAMP ELECTRIQUE  
MODULE AU NIVEAU D'UNE ELECTRODE ET SON APPLICATION AUX  
ECRANS PLATS A EMISSION DE CHAMP**

5

**Domaine technique**

La présente invention concerne un dispositif permettant de produire un champ électrique modulé au niveau d'une électrode. Elle s'applique en particulier aux écrans plats à émission de champ.

**Etat de la technique antérieure**

Les dispositifs de visualisation par cathodoluminescence excitée par émission de champ sont bien connus. Un tel dispositif comprend une cathode disposée en regard d'une anode. La cathode est une structure plane émettrice d'électrons et l'anode est une autre structure plane recouverte d'une couche luminescente. Ces structures sont séparées par un espace dans lequel on a fait le vide.

La cathode peut être une source à micropointes ou une source équipée d'un matériau émissif à faible champ seuil (le champ seuil étant le champ électrique nécessaire pour extraire des électrons d'un matériau), par exemple des nanostructures ou du carbone. Les sources équipées d'un matériau émissif sont utilisées dans des dispositifs de visualisation se présentant généralement sous deux formes : une structure de type diode ou une structure de type triode.

La figure 1 représente, vu en coupe transversale, un écran plat à émission de champ fonctionnant selon une structure de type diode. La

cathode 1 est constituée d'une plaque de matériau isolant 3 supportant des pistes métalliques 4 parallèles entre elles et recouvertes de couches d'un matériau émissif 5. L'anode 2 est une plaque isolante et transparente 6, par exemple en verre, supportant des pistes conductrices 7 parallèles entre elles et perpendiculaires aux pistes 4 de la cathode. Les pistes 7 sont réalisées par gravure d'une couche de matériau conducteur transparent comme de l'oxyde mixte d'étain et d'indium (ITO). Les pistes 7 sont recouvertes de couches de luminophore 8.

Les plaques de cathode et d'anode sont placées l'une en face de l'autre, les pistes étant en vis-à-vis pour constituer une structure matricielle. Le croisement des réseaux de pistes forme des éléments d'image ou pixels. En appliquant entre une piste 4 de la cathode et une piste 7 de l'anode une différence de potentiel adéquate, une émission d'électrons se produit sur la zone de la piste 4 correspondant au pixel considéré et la zone du luminophore 8 en regard est excitée. Une image complète peut être obtenue sur l'écran en alimentant successivement chaque ligne de l'écran et par balayage de l'écran.

Un matériau émissif à faible champ seuil tel que le carbone nécessite, pour que l'émission d'électrons se produise, un champ électrique minimum de quelques V/ $\mu$ m entre une piste d'anode et une piste de cathode en regard. Si l'espacement entre ces pistes est de 1 mm, il faut donc appliquer une différence de potentiel de quelques kV, typiquement de 5000 à 10 000 V. Ceci entraîne deux problèmes principaux. Le premier problème est la tenue en tension : il y a risque de claquage entre anode et cathode et surtout entre deux pistes adjacentes. Le second problème résulte de la nécessité de commuter une tension de

plusieurs kV lors du balayage de l'écran. Ce problème peut être résolu en diminuant l'espace entre anode et cathode, ce qui permet de diminuer d'autant la différence de potentiel entre elles tout en conservant le même champ électrique. L'inconvénient de cette solution est que cette diminution du potentiel entraîne une diminution du rendement des luminophores et une diminution de la brillance de l'écran.

La structure de type triode a été proposée pour tenter de remédier à ces problèmes. La figure 2 représente, vue en coupe transversale un écran plat à émission de champ mettant en œuvre une telle structure. La cathode 11 est constituée d'une plaque de verre 13 supportant des pistes métalliques 14 parallèles entre elles et recouvertes de couches 15 d'un matériau émissif, par exemple du carbone.

Les pistes 14 sont placées au fond de tranchées gravées dans une couche de matériau isolant 10, cette couche 10 étant recouverte d'une couche métallique 19 servant de grille d'extraction. L'anode 12 peut être formée d'une plaque transparente 16 supportant par exemple une couche transparente et conductrice 17 recouverte d'une couche de matériau luminescent 18.

Une émission d'électrons par le matériau émissif peut être obtenue en appliquant, entre grille d'extraction 19 et piste 14, une différence de potentiel telle que le champ électrique résultant au niveau du matériau émissif soit supérieur au champ seuil de ce matériau, typiquement quelques V/ $\mu$ m. La distance séparant la grille d'extraction des pistes étant beaucoup plus faible que la distance séparant l'anode de la cathode, la différence de potentiel à appliquer est d'autant réduite.



Les lignes de champ électrique allant des pistes 14 à la grille d'extraction 19, une grande partie des électrons émis vont être piégés par la grille. La structure de type triode présente donc  
5 l'inconvénient résultant du fait que très peu des électrons émis atteignent la couche de luminophore.

Un tel dispositif de visualisation à structure de type triode permet donc d'éviter les risques de claquage électrique et les problèmes de  
10 commutation de tensions élevées. Cependant, ces améliorations sont obtenues au détriment de la densité d'électrons émis qui atteignent la couche de luminophore. De plus, ce type de structure nécessite la réalisation d'un dépôt du matériau émissif uniquement  
15 au fond des tranchées, ce qui présente des difficultés importantes.

#### **Exposé de l'invention**

20 La présente invention permet de résoudre les problèmes exposés ci-dessus. La solution consiste à appliquer un champ électrique de modulation à proximité d'une électrode au voisinage de laquelle on veut obtenir un champ électrique de valeur déterminée. Selon  
25 les cas, le champ électrique de modulation aura pour effet de diminuer ou d'augmenter la valeur du champ électrique au voisinage de l'électrode en question.

Un premier objet de l'invention concerne un dispositif permettant de produire un champ électrique  
30 entre une première électrode et une deuxième électrode, comprenant :

- des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre ces deux électrodes, permettant d'obtenir, si cette différence de potentiel est

appliquée seule une valeur prédéterminée de champ électrique au voisinage de la première électrode,

5 - des moyens formant électrode situés à proximité de la première électrode, soit dans le même plan qu'elle, soit de manière que la première électrode se trouve intercalée entre la deuxième électrode et lesdits moyens formant électrode,

10 - des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre les moyens formant électrode et la première électrode afin d'obtenir par la contribution desdites différences de potentiel une autre valeur prédéterminée de champ électrique audit voisinage de la première électrode.

15 Dans un premier cas, les moyens pour appliquer une différence de potentiel entre la première et la deuxième électrode et les moyens pour appliquer une différence de potentiel entre les moyens formant électrode et la première électrode fournissent des différences de potentiel telles que la valeur du champ  
20 électrique audit voisinage de la première électrode est supérieure à la valeur qui serait due à la seule différence de potentiel entre la première et la deuxième électrode.

25 Dans un deuxième cas, les moyens pour appliquer une différence de potentiel entre la première et la deuxième électrode et les moyens pour appliquer une différence de potentiel entre les moyens formant électrode et la première électrode fournissent des différences de potentiel telles que la valeur du champ  
30 électrique audit voisinage de la première électrode est inférieure à la valeur qui serait due à la seule différence de potentiel entre la première et la deuxième électrode.

Avantageusement, la première et la deuxième électrode et les moyens formant électrode sont disposés selon des plans parallèles.

Les moyens formant électrode peuvent  
5 comprendre deux électrodes encadrant la première électrode.

Si la première électrode se trouve  
intercalée entre la deuxième électrode et les moyens  
formant électrode, les moyens formant électrode peuvent  
10 être constitués d'une seule électrode.

Un deuxième objet de l'invention concerne  
un procédé de production d'un champ électrique entre  
une première électrode et une deuxième électrode,  
comprenant :

15 - l'application d'une différence de  
potentiel entre la première et la deuxième électrode de  
manière à obtenir, si cette différence de potentiel  
était appliquée seule, une valeur prédéterminée de  
champ électrique au voisinage de la première électrode,

20 - l'application d'une différence de  
potentiel entre la première électrode et des moyens  
formant électrode et situés à proximité de la première  
électrode, soit dans le même plan qu'elle, soit de  
manière que la première électrode se trouve intercalée  
25 entre la deuxième électrode et lesdits moyens formant  
électrode, afin d'obtenir, en coopération avec le champ  
électrique dû à l'application de la différence de  
potentiel entre la première et la deuxième électrode,  
une autre valeur prédéterminée de champ électrique.

30 Dans un premier cas, l'application de la  
différence de potentiel entre la première et la  
deuxième électrode est telle que, si cette différence  
de potentiel était appliquée seule, le champ électrique  
audit voisinage de la première électrode serait  
35 supérieur à ladite autre valeur prédéterminée.

Dans un deuxième cas, l'application de la différence de potentiel entre la première et la deuxième électrode est telle que, si cette différence de potentiel était appliquée seule, le champ électrique  
5 audit voisinage de la première électrode serait inférieur à ladite autre valeur prédéterminée.

Un troisième objet de l'invention concerne un écran de visualisation à émission de champ comprenant une plaque d'anode et une plaque de cathode  
10 disposées en regard, la plaque d'anode comportant sur sa face interne à l'écran au moins une électrode supportant des moyens luminophores, la plaque de cathode comportant sur sa face interne à l'écran au moins une électrode émettrice d'électrons au moins  
15 partiellement en regard de l'électrode d'anode, cette électrode de cathode devenant émettrice d'électrons lorsque le champ électrique à son voisinage dépasse une valeur de seuil, l'écran comprenant également des  
20 moyens d'application d'une différence de potentiel entre ladite électrode d'anode et ladite électrode de cathode, caractérisé en ce que l'écran comprend en outre des moyens formant électrode situés à proximité de l'électrode de cathode, soit dans le même plan qu'elle, soit de manière que l'électrode de cathode se  
25 trouve intercalée entre l'électrode d'anode et lesdits moyens formant électrode, l'écran comprenant également des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre l'électrode de cathode et les moyens formant électrode, les moyens pour appliquer des différences de  
30 potentiel sont tels qu'ils permettent d'obtenir audit voisinage de l'électrode de cathode une valeur prédéterminée de champ électrique résultant de la contribution desdites différences de potentiel, ladite valeur prédéterminée étant à volonté soit inférieure à

ladite valeur de seuil, soit supérieure à ladite valeur de seuil.

5 Dans un premier cas, les moyens pour appliquer une différence de potentiel entre ladite électrode d'anode et ladite électrode de cathode sont tels que, en l'absence d'une différence de potentiel appliquée entre l'électrode de cathode et les moyens formant électrode, ladite valeur prédéterminée de champ électrique est inférieure à ladite valeur de seuil.

10 Dans un deuxième cas, les moyens pour appliquer une différence de potentiel entre ladite électrode d'anode et ladite électrode de cathode sont tels que, en l'absence d'une différence de potentiel appliquée entre l'électrode de cathode et les moyens  
15 formant électrode, ladite valeur prédéterminée de champ électrique est supérieure à ladite valeur de seuil.

Les moyens formant électrode peuvent comprendre deux électrodes encadrant l'électrode de cathode.

20 Si l'électrode de cathode est située entre l'électrode d'anode et les moyens formant électrode, les moyens formant électrode peuvent être constitués d'une seule électrode.

Avantageusement, l'électrode de cathode et  
25 les moyens formant électrode sont séparés par une couche de matériau isolant.

De préférence, l'électrode de cathode comprend un élément conducteur sur lequel est déposée une couche de matériau émissif. Cette couche de  
30 matériau émissif peut être séparée de l'élément conducteur par une couche résistive. La couche de matériau émissif peut ne recouvrir qu'une partie de la couche résistive. Le matériau émissif peut être un matériau déposé sur la couche résistive par  
35 l'intermédiaire d'un matériau catalyseur déposé sur la

couche résistive et sur lequel le matériau émissif se dépose préférentiellement.

L'écran de visualisation est avantagement du type matriciel, le croisement de  
5 lignes et de colonnes définissant des pixels.

Selon une disposition préférentielle, la plaque d'anode comporte une électrode commune supportant des moyens luminophores, la plaque de cathode comporte une plaque supportant des lignes de  
10 conducteurs constituant les moyens formant électrode, recouverte d'une couche de matériau diélectrique, la couche de matériau diélectrique supportant des colonnes de conducteurs, les lignes et les colonnes formant un arrangement matriciel relié à des moyens d'adressage et  
15 définissant des pixels, les colonnes de conducteurs supportant un matériau émissif. Chaque pixel peut correspondre au croisement d'une ligne et de plusieurs conducteurs de colonnes.

Selon une disposition particulière, les  
20 lignes de conducteurs comportent des fenêtres en vis-à-vis des colonnes de conducteurs, le matériau émissif supporté par les colonnes de conducteurs n'étant présent que sur les zones des colonnes de conducteurs correspondant aux fenêtres.

25 Un quatrième objet de l'invention concerne un procédé d'utilisation d'un écran de visualisation à émission de champ comprenant au moins une électrode d'anode et au moins une électrode de cathode en regard, l'électrode de cathode comprenant un matériau émissif  
30 émettant des électrons lorsque le champ électrique au voisinage de l'électrode de cathode dépasse une valeur de seuil, caractérisé en ce qu'il comprend, pour obtenir une émission d'électrons de la part du matériau émissif :

- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode d'anode et l'électrode de cathode de manière à obtenir audit voisinage de l'électrode de cathode, si cette différence de  
5 potentiel était appliquée seule, un champ électrique de valeur inférieure à ladite valeur de seuil,

- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode de cathode et des moyens formant électrode situés à proximité de l'électrode de  
10 cathode, soit dans le même plan qu'elle, soit de manière que l'électrode de cathode se trouve intercalée entre l'électrode d'anode et lesdits moyens formant électrode, afin d'obtenir audit voisinage de  
15 électrique dû à l'application de la différence de potentiel entre les électrodes d'anode et de cathode, une valeur de champ électrique supérieure à ladite valeur de seuil.

Un cinquième objet de l'invention concerne  
20 un procédé d'utilisation d'un écran de visualisation à émission de champ comprenant au moins une électrode d'anode et au moins une électrode de cathode en regard, l'électrode de cathode comprenant un matériau émissif émettant des électrons lorsque le champ électrique au  
25 voisinage de l'électrode de cathode dépasse une valeur de seuil, caractérisé en ce qu'il comprend, pour éviter une émission d'électrons de la part du matériau émissif :

- l'application d'une différence de  
30 potentiel entre l'électrode d'anode et l'électrode de cathode de manière à obtenir audit voisinage de l'électrode de cathode, si cette différence de potentiel était appliquée seule, un champ électrique de valeur supérieure à ladite valeur de seuil,

- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode de cathode et des moyens formant électrode situés à proximité de l'électrode de cathode, soit dans le même plan qu'elle, soit de manière que l'électrode de cathode se trouve intercalée entre l'électrode d'anode et lesdits moyens formant électrode, afin d'obtenir audit voisinage de l'électrode de cathode, en coopération avec le champ électrique dû à l'application de la différence de potentiel entre les électrodes d'anode et de cathode, une valeur de champ électrique inférieure à ladite valeur de seuil.

#### Brève description des dessins

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages et particularités apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, accompagnée des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1, déjà décrite, est une vue en perspective et en coupe transversale, d'un premier écran plat à émission de champ selon l'art antérieur ;

- la figure 2, déjà décrite, est une vue en coupe transversale d'un deuxième écran plat à émission de champ selon l'art antérieur ;

- les figures 3A et 3B sont des vues en coupe illustrant le fonctionnement d'un dispositif selon l'invention ;

- la figure 4 est une vue en coupe transversale et partielle d'un écran plat à émission de champ selon l'invention ;

- les figures 5 à 9 présentent des variantes de réalisation d'un élément d'écran plat à émission de champ selon l'invention,



- la figure 10 est une vue en perspective d'une plaque de cathode pour écran plat à émission de champ selon l'invention,

- les figures 11 à 13 sont des schémas des tensions à appliquer pour adresser un pixel d'écrans de visualisation selon l'invention.

### Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

10

Les figures 3A et 3B sont des vues en coupe illustrant le fonctionnement d'un dispositif selon l'invention. Le dispositif comprend une plaque 21 désignée dans cet exemple en tant que plaque de cathode. La plaque de cathode 21 comprend une plaque support 23 supportant une électrode 25 encadrée par deux parties 28 et 29 d'une même électrode. Le dispositif comprend aussi une plaque 22 désignée dans cet exemple en tant que plaque d'anode. La plaque d'anode 22 comprend une plaque support 26 supportant une électrode 27. Les plaques d'anode et de cathode sont disposées en regard et selon des plans parallèles, leurs électrodes correspondantes se faisant face. Elles sont séparées par la distance d.

25

La figure 3A représente le cas où l'on applique sur l'électrode 27 un potentiel  $+V$  et sur l'électrode 25 ainsi que sur les parties 28 et 29 un potentiel nul. Un champ électrique uniforme de valeur  $V/d$  s'établit à l'intérieur du dispositif. Des lignes d'équipotentiellles sont représentées en traits interrompus sur la figure 3A. La ligne représentée la plus proche de l'électrode 25 correspond au potentiel  $V_1$ , intermédiaire entre le potentiel de l'électrode de cathode 25 et celui de l'électrode d'anode 27.

30

La figure 3B représente le cas où l'on applique sur l'électrode 27 un potentiel  $+V$ , sur l'électrode 25 un potentiel nul et sur les parties 28 et 29 un potentiel  $V_1$ . Il se produit alors un déplacement et une déformation des équipotentiels qui entraînent un resserrement des équipotentiels au-dessus de l'électrode de cathode 25, donc une augmentation du champ électrique au niveau de celle-ci. Le même effet est obtenu si on fixe une différence de potentiel entre l'électrode 27 et les parties 28 et 29 et que l'on porte l'électrode 25 à un potentiel plus négatif que celui des parties 28 et 29 par rapport à l'électrode 27.

Inversement, si on désire diminuer la valeur du champ électrique existant au niveau de l'électrode 25 par une différence de potentiel imposée entre les électrodes 25 (au potentiel  $+V$ ) et 27 (à un potentiel nul), les parties 28 et 29 peuvent être portées au potentiel  $-V_1$ .

L'électrode formée des parties 28 et 29 peut donc être désignée sous le terme d'électrode modulatrice.

La figure 4 est une vue partielle, en coupe transversale d'un écran plat à émission de champ auquel s'applique le mode de commande selon l'invention. Cet écran comprend une plaque de cathode 31 et une plaque d'anode 32 placées en vis-à-vis selon des plans parallèles. Elles portent des électrodes sur leur face interne. Des entretoises non représentées assurent un écartement constant entre les plaques de cathode et d'anode et le vide est fait à l'intérieur de l'écran.

La plaque de cathode 31 comprend une plaque support 33 en matériau isolant, par exemple en verre, sur laquelle on dépose successivement un réseau de bandes métalliques 38, 39 pour constituer les

électrodes de modulation, une couche isolante 34 (par exemple de la silice) puis un réseau d'électrodes de cathode 35 placées dans les intervalles du réseau sous-jacent. Sur la figure 4, une seule électrode de cathode a été représentée. Elle est soit constituée d'un matériau à faible champ seuil, soit recouverte d'une couche de matériau à faible travail de sortie, par exemple du carbone ou des nanostructures. Sur la figure 4, l'électrode de cathode 35 supporte une couche 30 d'un tel matériau. Les bandes 38 et 39 correspondant à une électrode 35 sont reliées électriquement ensemble pour constituer une électrode de modulation.

La plaque d'anode 32 comprend une plaque support 36 en matériau isolant et transparent, typiquement en verre, recouverte successivement d'une couche 37 de matériau transparent et conducteur, par exemple de l'ITO, et d'une couche 20 d'un matériau luminescent.

L'écran peut être utilisé selon le premier mode de fonctionnement suivant. On applique entre l'électrode d'anode 37 et l'électrode de cathode 35 une différence de potentiel telle que le champ électrique résultant au niveau de l'électrode émettrice soit inférieur au champ de seuil d'extraction des électrons du matériau émissif 30. Il n'y a donc pas émission d'électrons sous l'effet de ce seul champ.

Si l'électrode de modulation 38, 39 est portée à un potentiel intermédiaire entre celui de l'anode et celui de l'électrode émettrice, il se produit un déplacement et une déformation des équipotentiels entraînant une augmentation du champ électrique au niveau de l'électrode émettrice. Le potentiel de l'électrode de modulation peut être choisi tel que le champ électrique au niveau de l'électrode d'émission devienne supérieur au champ seuil du

matériau émissif. Il y aura alors émission d'électrons. Ces électrons sont émis perpendiculairement à l'électrode d'émission. Ils sont ensuite accélérés par le champ d'anode et viennent frapper la couche  
 5 luminescente 20 recouvrant l'électrode d'anode 37. Ainsi pour toute valeur  $V$  du potentiel appliqué à l'électrode émissive, il existe une valeur  $V_s$  de potentiel qui, appliqué à l'électrode de modulation, permet d'avoir un champ électrique au niveau de  
 10 l'électrode émettrice égal au champ seuil d'émission du matériau,  $V_s$  étant supérieur à  $V$  :

$$V_s = V + \Delta V_s$$

Pour toute valeur de potentiel de l'électrode modulatrice supérieure à  $V_s$ , il y a émission  
 15 d'électrons.

A titre d'exemple, les plaques d'anode 32 et de cathode 31 peuvent être espacées de 1 mm, les bandes métalliques 38 et 39 peuvent avoir une largeur de 20  $\mu\text{m}$  et être espacées de 10  $\mu\text{m}$ . La couche isolante  
 20 34 peut être une couche de silice de 1  $\mu\text{m}$  d'épaisseur. L'électrode de cathode 35 peut avoir une largeur de 5  $\mu\text{m}$  et être centrée dans l'espacement séparant les bandes métalliques 38 et 39. Pour un matériau émissif 30 ayant un champ seuil de 5 à 6  $\text{V}/\mu\text{m}$ , ce qui est  
 25 classique, on applique sur l'anode un potentiel de + 3000 V par rapport à la cathode, ce qui donne un champ électrique de 3  $\text{V}/\mu\text{m}$  au niveau de l'électrode émettrice, ce champ étant inférieur au champ seuil. L'électrode de cathode 35 étant maintenue à 0 V, si  
 30 l'électrode modulatrice 38, 39 est portée à + 30 V, le champ électrique à la surface de l'électrode émissive passe à 7  $\text{V}/\mu\text{m}$ , ce qui est supérieur au champ seuil. Il apparaît donc que les tensions à commuter restent faibles, typiquement quelques dizaines de volts, ce qui  
 35 ne pose aucun problème.

L'écran peut aussi être utilisé selon le deuxième mode de fonctionnement suivant. On applique entre l'électrode 37 et l'électrode de cathode 35 une différence de potentiel et il en résulte un champ électrique au niveau de l'électrode émettrice. Si ce champ électrique est supérieur au champ seuil d'extraction des électrons du matériau émissif 30, il y a émission d'électrons sous l'effet de ce seul champ. Si l'électrode de modulation 38, 39 est portée à un potentiel inférieur à celui de l'électrode de cathode 35, il se produit un déplacement et une déformation des équipotentiellles entraînant une diminution du champ électrique au niveau de l'électrode émettrice. Le potentiel de l'électrode de modulation peut être choisi tel que le champ électrique au niveau de l'électrode d'émission devienne inférieur au champ seuil du matériau émissif et ainsi permette d'arrêter l'émission d'électrons. Ainsi, à toute valeur  $V$  de potentiel appliqué à l'électrode émettrice il existe une valeur  $V_s$  de potentiel qui, appliqué à l'électrode de modulation, permet d'avoir un champ électrique au niveau de l'électrode émettrice égal au champ seuil d'émission du matériau,  $V_s$  étant inférieur à  $V$  :

$$V_s = V - \Delta V_s$$

Pour toute valeur de potentiel appliqué à l'électrode modulatrice supérieure à  $V_s$ , il y a émission d'électrons. Pour toute valeur inférieure à  $V_s$ , l'émission est supprimée.

La plaque de cathode, et notamment la répartition des électrodes, peut présenter différentes variantes. Les figures 5 à 9 représentent quelques unes des variantes possibles. Par souci de clarté, on n'a représenté sur ces figures qu'une seule électrode de cathode.

La figure 5 représente une plaque de cathode 41 comprenant une plaque 43 en matériau isolant (par exemple du verre) supportant un réseau d'électrodes modulatrices formées chacune de deux bandes conductrices 48 et 49 reliées ensemble. La plaque 43 supporte aussi une couche isolante 44, par exemple en silice. Sur la couche isolante 44, on a déposé des électrodes de cathode 45 en correspondance avec les électrodes modulatrices 48, 49. Chaque électrode de cathode est déposée au-dessus de l'intervalle séparant les bandes conductrices 48 et 49 correspondantes et symétriquement par rapport à celles-ci. Sur ces électrodes de cathode 45 sont déposées successivement une couche résistive 46 et une couche de matériau émissif 47. La couche résistive 46 a pour fonction d'uniformiser l'émission à la surface de l'électrode émissive qui est formée de la superposition des éléments 45, 46 et 47. Ainsi, on empêche des émissions ponctuelles très fortes, pouvant conduire à des claquages, de se produire. Cette disposition permet de minimiser la superposition de l'électrode de cathode et de l'électrode modulatrice et donc de minimiser la capacité parasite qui existe entre elles, ce qui est important lorsque la surface de l'écran est grande. Certains dispositifs ne nécessitent pas cette précaution vis-à-vis de la capacité parasite. La forme de l'électrode de modulation peut aller de celle représentée à la figure 5 à celle représentée à la figure 6 où elle n'est constituée que d'une seule bande. Elle peut évidemment prendre toutes les formes intermédiaires.

La figure 6 représente une plaque de cathode comprenant, comme pour la figure 5, une plaque support 53, une couche isolante 54, une électrode de cathode 55, une couche résistive 56 et une couche de

matériau émissif 57. Par contre, l'électrode modulatrice 50 est constituée par une seule bande conductrice, l'électrode émettrice étant centrée sur l'électrode modulatrice.

5            La figure 7 illustre une forme intermédiaire. On retrouve la structure de plaque de cathode de la figure 5. La plaque de cathode 61 comprend une plaque support 63, deux bandes conductrices 68 et 69 formant l'électrode modulatrice, la couche isolante 64 supportant l'électrode émettrice constituée par l'électrode de cathode 65, la couche résistive 66 et la couche de matériau émissif 67. L'électrode émettrice possède dans cette variante la même largeur que l'intervalle séparant les deux bandes conductrices 68 et 69.

10            Sur la figure 8, on retrouve aussi la structure de plaque de cathode de la figure 5. La plaque de cathode 71 comprend une plaque support 73, deux bandes conductrices 78 et 79 formant l'électrode modulatrice, la couche isolante 74 supportant l'électrode émettrice constituée par l'électrode de cathode 75, la couche résistive 76 et la couche de matériau émissif 77. Dans cette variante, la couche de matériau émissif 77 ne couvre que la partie centrale de la couche résistive 76. Cette disposition permet d'obtenir un faisceau d'électrons plus focalisé en éliminant les électrons qui pourraient être soumis aux effets de bord de l'électrode de cathode 75. Cette disposition peut être combinée avec les autres variantes décrites précédemment.

20            Sur la figure 9, on retrouve encore une fois la structure de plaque de cathode de la figure 5. La plaque de cathode 91 comprend une plaque support 93, deux bandes conductrices 98 et 99 formant l'électrode modulatrice, la couche isolante 94 supportant

l'électrode émettrice comprenant l'électrode de cathode 95 et la couche résistive 96. Dans cette variante, l'électrode émettrice comprend aussi des plots 92 en matériau catalyseur, par exemple du nickel, du fer, du cobalt ou un alliage de ces métaux, ces plots étant déposés sur la couche résistive 96. Les plots 92 supportent le matériau émissif 97, par exemple du carbone qui se dépose préférentiellement sur le matériau catalyseur pour constituer des sites émissifs.

La figure 10 est une vue éclatée et en perspective d'une plaque de cathode pour écran plat à émission de champ du type matriciel mettant en œuvre l'invention. La plaque de cathode 81 comprend une plaque 83, par exemple en verre, supportant un réseau de bandes conductrices Y formant des lignes, par exemple  $Y_i$ ,  $Y_j$ ,  $Y_k$ . Dans ces bandes on a aménagé des ouvertures ou fenêtres 80, par exemple de forme rectangulaire. Ce réseau de lignes est recouvert d'une couche de matériau diélectrique 84 sur laquelle on a déposé des bandes conductrices 85 parallèles entre elles et perpendiculaires aux bandes Y. Les bandes conductrices 85 sont, dans cet exemple de réalisation, groupées par trois pour constituer des colonnes  $X_i$ ,  $X_j$ ,  $X_k$ . Les bandes conductrices 85 sont recouvertes chacune d'une couche de matériau résistif 86 et de matériau émissif. Dans l'exemple de la figure 10, le matériau émissif 87 n'a été déposé que sur les zones utiles, c'est-à-dire sur les zones des colonnes situées au-dessus des fenêtres 80 pratiquées dans les lignes. On obtient ainsi deux réseaux, l'un de lignes et l'autre de colonnes, orthogonaux entre eux. Un pixel est constitué par le croisement d'une ligne et d'une colonne.

La figure 11 est un exemple des schémas des tensions à appliquer pour adresser un pixel d'un écran



de visualisation comportant une plaque de cathode du type représenté à la figure 10 et dans le cas où la tension appliquée entre l'anode et la cathode crée un champ électrique inférieur au champ seuil d'émission.

5 Cet exemple permet de minimiser le nombre des valeurs de tension nécessaire. Pour adresser le pixel  $X_j, Y_j$  l'anode non représentée est portée à un potentiel  $V_A$ , la colonne  $X_j$  au potentiel  $V_0$  et la ligne  $Y_j$  à un potentiel  $V_1$  ( $V_1$  étant intermédiaire entre  $V_0$  et  $V_A$ ).

10 Les autres colonnes  $X$  sont portées au potentiel  $V_1$  tandis que les autres lignes  $Y$  sont portées au potentiel  $V_0$ . Le potentiel  $V_1$  est choisi de sorte que l'augmentation du champ électrique au niveau de l'électrode émettrice soit telle que ce champ

15 électrique devienne supérieur au champ seuil.

La figure 12 est un schéma des tensions à appliquer pour adresser un pixel d'un écran de visualisation comportant une plaque de cathode du type représenté à la figure 10 et dans le cas où la tension

20 appliquée entre l'anode et la cathode crée un champ électrique supérieur au champ seuil d'émission. Pour adresser un pixel  $X_j, Y_j$  l'anode non représentée est portée à un potentiel  $V_A$  et la colonne  $X_j$  au potentiel  $V_0$ . Si on appelle  $d$  la distance séparant l'anode de la

25 cathode, le champ électrique résultant de cette différence de potentiel  $(V_A - V_0)/d$  est supérieur au champ seuil d'émission du matériau. Pour que le pixel  $X_j, Y_j$  émette, il faut que le potentiel  $V_1$  de la ligne  $Y_j$  soit supérieur à la tension  $V_s$ . Sur la colonne  $X_j$ , pour que

30 les pixels  $X_j, Y_i$  et  $X_j, Y_k$  soient éteints, il faut que le potentiel  $V_2$  des lignes  $Y_i$  et  $Y_k$  soit inférieur à  $V_s$ . Sur la ligne  $Y_j$ , les deux pixels  $X_i, Y_j$  et  $X_k, Y_j$  doivent être éteints. Pour cela, le potentiel  $V_3$  des colonnes  $X_i$  et  $X_k$  doit être supérieur à  $V_1 + \Delta V_s$ ,  $\Delta V_s$  étant égal à

35  $V_0 - V_s$ . Les pixels  $X_i, Y_i / X_i, Y_k / X_k, Y_i$  et  $X_k, Y_k$  ont une

tension de colonne égale à  $V_3$  et une tension ligne égale à  $V_2$ . Or,  $V_2 < V_s$ ,  $V_3 > V_1 + \Delta V_s$ ,  $V_1 > V_s$  et  $V_3 > V_s + \Delta V_s$ . La différence entre les tensions de colonnes  $X_i - X_k$  et les lignes  $Y_i - Y_k$  étant supérieure à  $\Delta V_s$  et les tensions  
 5 de lignes étant inférieures aux tensions de colonnes, les pixels correspondants n'émettent pas.

La figure 13 est également un schéma de tensions applicable au cas précédent. Parmi toutes les valeurs possibles pour  $V_1$ ,  $V_2$  et  $V_3$ , on peut choisir une  
 10 solution plus simple. Ainsi, si on prend  $V_1 = V_0$  et  $\Delta V > \Delta V_s$ , pour adresser un pixel  $X_j$ ,  $Y_j$  il faut appliquer une tension  $V_0$  sur la colonne  $X_j$  et la ligne  $Y_j$ , les autres colonnes étant portées à une tension  $V_0 + \Delta V$  et les autres lignes à une tension  $V_0 - \Delta V$ .

## REVENDICATIONS

1. Dispositif permettant de produire un champ électrique entre une première électrode (25) et  
5 une deuxième électrode (27), comprenant :

- des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre ces deux électrodes (25, 27), permettant d'obtenir, si cette différence de potentiel est appliquée seule une valeur prédéterminée de champ  
10 électrique au voisinage de la première électrode (25),

- des moyens formant électrode (28, 29) situés à proximité de la première électrode (25), soit dans le même plan qu'elle, soit de manière que la première électrode se trouve intercalée entre la  
15 deuxième électrode et lesdits moyens formant électrode,

- des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre les moyens formant électrode (28, 29) et la première électrode (25) afin d'obtenir par la contribution desdites différences de potentiel une  
20 autre valeur prédéterminée de champ électrique audit voisinage de la première électrode (25).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour appliquer une différence de potentiel la première (25) et la deuxième  
25 électrode (27) et les moyens pour appliquer une différence de potentiel entre les moyens formant électrode (28, 29) et la première électrode (25) fournissent des différences de potentiel telles que la valeur du champ électrique audit voisinage de la  
30 première électrode (25) est supérieure à la valeur qui serait due à la seule différence de potentiel entre la première (25) et la deuxième électrode (27).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour appliquer une  
35 différence de potentiel entre la première (25) et la

deuxième électrode (27) et les moyens pour appliquer une différence de potentiel entre les moyens formant électrode (28, 29) et la première électrode (25) fournissent des différences de potentiel telles que la  
5 valeur du champ électrique audit voisinage de la première électrode (25) est inférieure à la valeur qui serait due à la seule différence de potentiel entre la première (25) et la deuxième électrode (27).

4. Dispositif selon l'une quelconque des  
10 revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la première (25) et la deuxième électrode (27) et les moyens formant électrode (28,29) sont disposés selon des plans parallèles.

5. Dispositif selon l'une quelconque des  
15 revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens formant électrode comprennent deux électrodes (28,29) encadrant la première électrode (25).

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, la première électrode se  
20 trouvant intercalée entre la deuxième électrode et les moyens formant électrode, les moyens formant électrode sont constitués d'une seule électrode.

7. Procédé de production d'un champ  
électrique entre une première électrode (25) et une  
25 deuxième électrode (27), comprenant :

- l'application d'une différence de  
potentiel entre la première (25) et la deuxième  
électrode (27) de manière à obtenir, si cette  
différence de potentiel était appliquée seule, une  
30 valeur prédéterminée de champ électrique au voisinage de la première électrode (25),

- l'application d'une différence de  
potentiel entre la première électrode (25) et des  
moyens formant électrode (28,29) et situés à proximité  
35 de la première électrode (25), soit dans le même plan

qu'elle, soit de manière que la première électrode se trouve intercalée entre la deuxième électrode et lesdits moyens formant électrode, afin d'obtenir, en coopération avec le champ électrique dû à l'application de la différence de potentiel entre la première (25) et la deuxième électrode (27), une autre valeur prédéterminée de champ électrique.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'application de la différence de potentiel entre la première (25) et la deuxième électrode (27) est telle que, si cette différence de potentiel était appliquée seule, le champ électrique audit voisinage de la première électrode (25) serait supérieur à ladite autre valeur prédéterminée

9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'application de la différence de potentiel entre la première (25) et la deuxième électrode (27) est telle que, si cette différence de potentiel était appliquée seule, le champ électrique audit voisinage la première électrode (25) serait inférieur à ladite autre valeur prédéterminée.

10. Ecran de visualisation à émission de champ comprenant une plaque d'anode (32) et une plaque de cathode (31) disposées en regard, la plaque d'anode (32) comportant sur sa face interne à l'écran au moins une électrode (37) supportant des moyens luminophores (20), la plaque de cathode (31) comportant sur sa face interne à l'écran au moins une électrode émettrice d'électrons (35) au moins partiellement en regard de l'électrode d'anode (37), cette électrode de cathode (35) devenant émettrice d'électrons lorsque le champ électrique à son voisinage dépasse une valeur de seuil, l'écran comprenant également des moyens d'application d'une différence de potentiel entre ladite électrode d'anode (37) et ladite électrode de cathode (35),

caractérisé en ce que l'écran comprend en outre des moyens formant électrode (38,39) situés à proximité de l'électrode de cathode (35), soit dans le même plan qu'elle, soit de manière que l'électrode de cathode (35) se trouve intercalée entre l'électrode d'anode (37) et lesdits moyens formant électrode, l'écran comprenant également des moyens pour appliquer une différence de potentiel entre l'électrode de cathode (35) et les moyens formant électrode (38,39), les moyens pour appliquer des différences de potentiel sont tels qu'ils permettent d'obtenir audit voisinage de l'électrode de cathode une valeur prédéterminée de champ électrique résultant de la contribution desdites différences de potentiel, ladite valeur prédéterminée étant à volonté soit inférieure à ladite valeur de seuil, soit supérieure à ladite valeur de seuil.

11. Ecran de visualisation selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens pour appliquer une différence de potentiel entre ladite électrode d'anode (37) et ladite électrode de cathode (35) sont tels que, en l'absence d'une différence de potentiel appliquée entre l'électrode de cathode (35) et les moyens formant électrode (38, 39), ladite valeur prédéterminée de champ électrique est inférieure à ladite valeur de seuil.

12. Ecran de visualisation selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens pour appliquer une différence de potentiel entre ladite électrode d'anode (37) et ladite électrode de cathode (35) sont tels que, en l'absence d'une différence de potentiel appliquée entre l'électrode de cathode (35) et les moyens formant électrode (38, 39), ladite valeur prédéterminée de champ électrique est supérieure à ladite valeur de seuil.

13. Ecran de visualisation selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que les moyens formant électrode comprennent deux électrodes (38,39) encadrant ladite électrode de cathode (35).

14. Ecran de visualisation selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que, ladite électrode de cathode étant située entre ladite électrode d'anode et les moyens formant électrode, les moyens formant électrode (50) sont constitués d'une seule électrode.

15. Ecran de visualisation selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que, ladite électrode de cathode étant située entre ladite électrode d'anode et les moyens formant électrode, ladite électrode de cathode (35) et les moyens formant électrode (38,39) sont séparés par une couche de matériau isolant (34).

16. Ecran de visualisation selon l'une quelconque des revendications 10 à 15, caractérisé en ce que ladite électrode de cathode (35) comprend un élément conducteur sur lequel est déposée une couche de matériau émissif (30).

17. Ecran de visualisation selon la revendication 16, caractérisé en ce que la couche de matériau émissif (47) est séparée dudit élément conducteur (45) par une couche résistive (46).

18. Ecran de visualisation selon la revendication 17, caractérisé en ce que la couche de matériau émissif (77) ne recouvre qu'une partie de la couche résistive (76).

19. Ecran de visualisation selon la revendication 17, caractérisé en ce que le matériau émissif (97) est un matériau déposé sur la couche résistive (96) par l'intermédiaire d'un matériau

catalyseur (92) déposé sur la couche résistive (96) et sur lequel le matériau émissif (97) se dépose préférentiellement.

5 20. Ecran de visualisation selon l'une quelconque des revendications 10 à 19, caractérisé en ce qu'il est du type matriciel, le croisement de lignes et de colonnes définissant des pixels.

10 21. Ecran de visualisation selon la revendication 10, caractérisé en ce que la plaque d'anode comporte une électrode commune supportant des moyens luminophores, la plaque de cathode (81) comporte une plaque (83) supportant des lignes de conducteurs ( $Y_i$ ,  $Y_j$ ,  $Y_k$ ) constituant les moyens formant électrode, recouverte d'une couche de matériau diélectrique (84),  
 15 la couche de matériau diélectrique supportant des colonnes de conducteurs (85), les lignes et les colonnes formant un arrangement matriciel relié à des moyens d'adressage et définissant des pixels, les colonnes de conducteurs supportant un matériau émissif  
 20 (87).

22. Ecran de visualisation selon la revendication 21, caractérisé en ce que chaque pixel correspond au croisement d'une ligne ( $Y_i$ ,  $Y_j$ ,  $Y_k$ ) et de plusieurs conducteurs de colonnes (85).

25 23. Ecran de visualisation selon l'une des revendications 21 ou 22, caractérisé en ce que les lignes de conducteurs ( $Y_i$ ,  $Y_j$ ,  $Y_k$ ) comportent des fenêtres (80) en vis-à-vis des colonnes de conducteurs (85), le matériau émissif (87) supporté par les  
 30 colonnes de conducteurs n'étant présent que sur les zones des colonnes de conducteurs correspondant aux fenêtres (80).

24. Procédé d'utilisation d'un écran de visualisation à émission de champ comprenant au moins  
 35 une électrode d'anode (37) et au moins une électrode de



cathode (35) en regard, l'électrode de cathode comprenant un matériau émissif (30) émettant des électrons lorsque le champ électrique au voisinage de l'électrode de cathode (35) dépasse une valeur de seuil, caractérisé en ce qu'il comprend, pour obtenir une émission d'électrons de la part du matériau émissif :

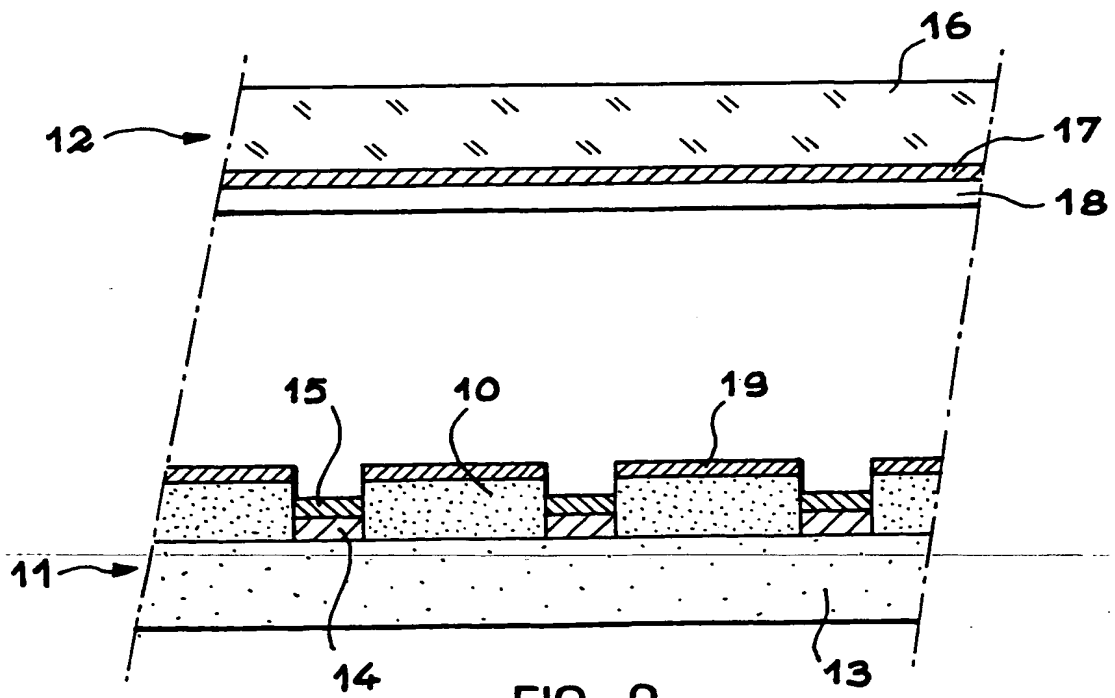
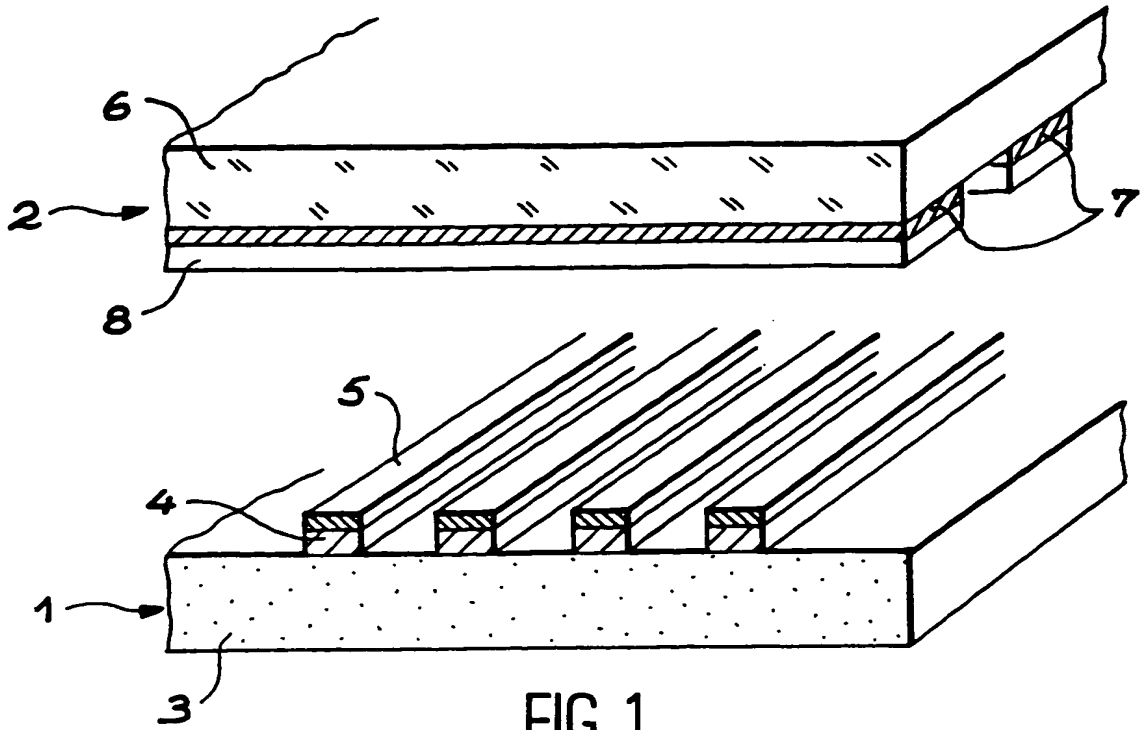
- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode d'anode (37) et l'électrode de cathode (35) de manière à obtenir audit voisinage de l'électrode de cathode, si cette différence de potentiel était appliquée seule, un champ électrique de valeur inférieure à ladite valeur de seuil,

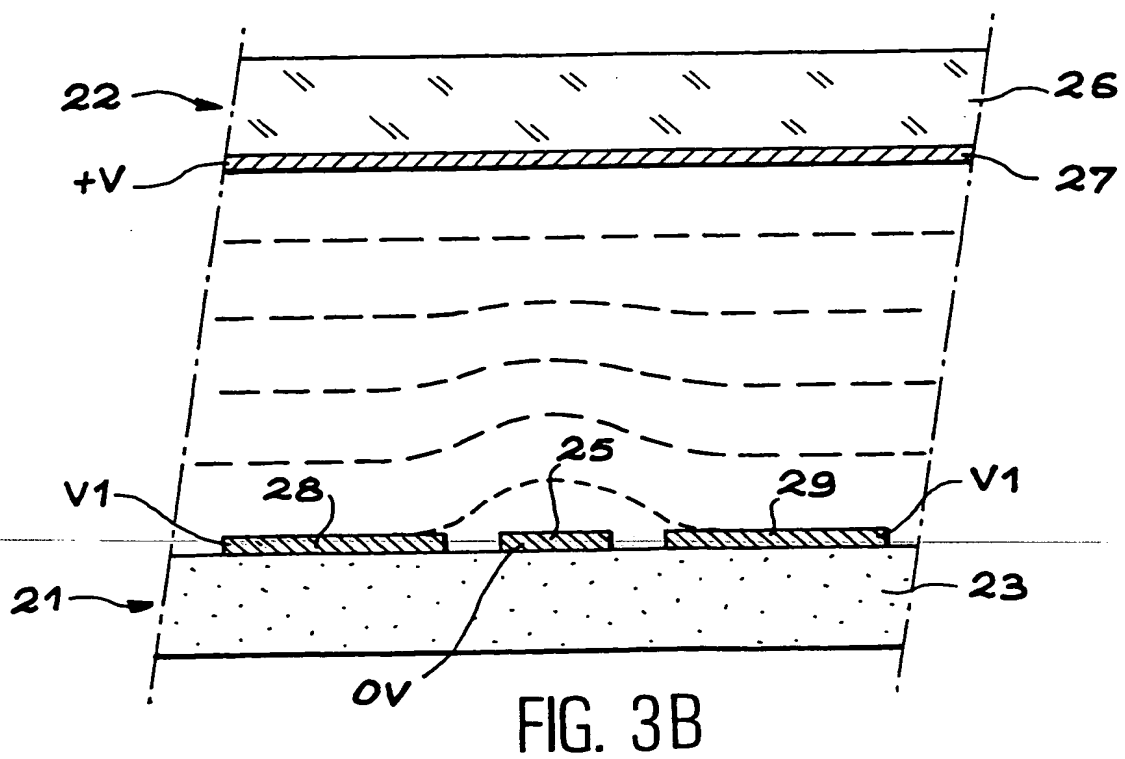
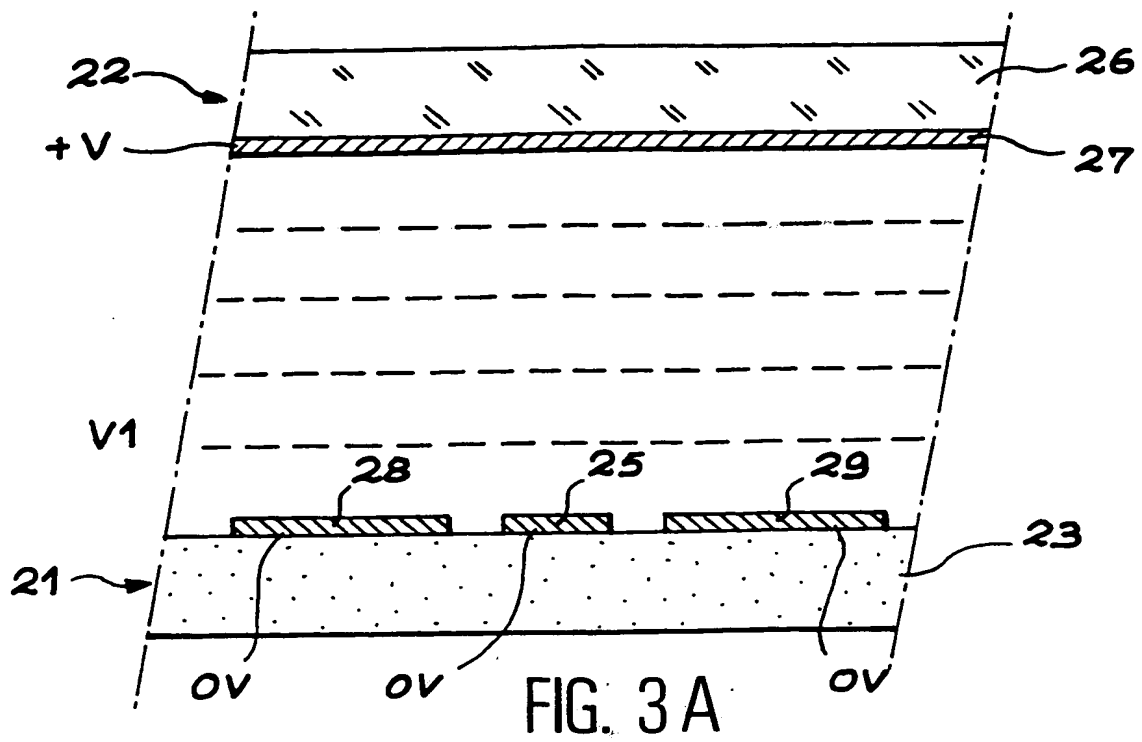
- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode de cathode (35) et des moyens formant électrode (38,39) situés à proximité de l'électrode de cathode, soit dans le même plan qu'elle, soit de manière que l'électrode de cathode se trouve intercalée entre l'électrode d'anode et lesdits moyens formant électrode, afin d'obtenir audit voisinage de l'électrode de cathode, en coopération avec le champ électrique dû à l'application de la différence de potentiel entre les électrodes d'anode (37) et de cathode (35), une valeur de champ électrique supérieure à ladite valeur de seuil.

25. Procédé d'utilisation d'un écran de visualisation à émission de champ comprenant au moins une électrode d'anode (37) et au moins une électrode de cathode (35) en regard, l'électrode de cathode comprenant un matériau émissif (30) émettant des électrons lorsque le champ électrique au voisinage de l'électrode de cathode (35) dépasse une valeur de seuil, caractérisé en ce qu'il comprend, pour éviter une émission d'électrons de la part du matériau émissif :

- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode d'anode (37) et l'électrode de cathode (35) de manière à obtenir audit voisinage de l'électrode de cathode, si cette différence de potentiel était appliquée seule, un champ électrique de valeur supérieure à ladite valeur de seuil,

- l'application d'une différence de potentiel entre l'électrode de cathode (35) et des moyens formant électrode (38,39) situés à proximité de l'électrode de cathode, soit dans le même plan qu'elle, soit de manière que l'électrode de cathode se trouve intercalée entre l'électrode d'anode et lesdits moyens formant électrode, afin d'obtenir audit voisinage de l'électrode de cathode, en coopération avec le champ électrique dû à l'application de la différence de potentiel entre les électrodes d'anode (37) et de cathode (35), une valeur de champ électrique inférieure à ladite valeur de seuil.





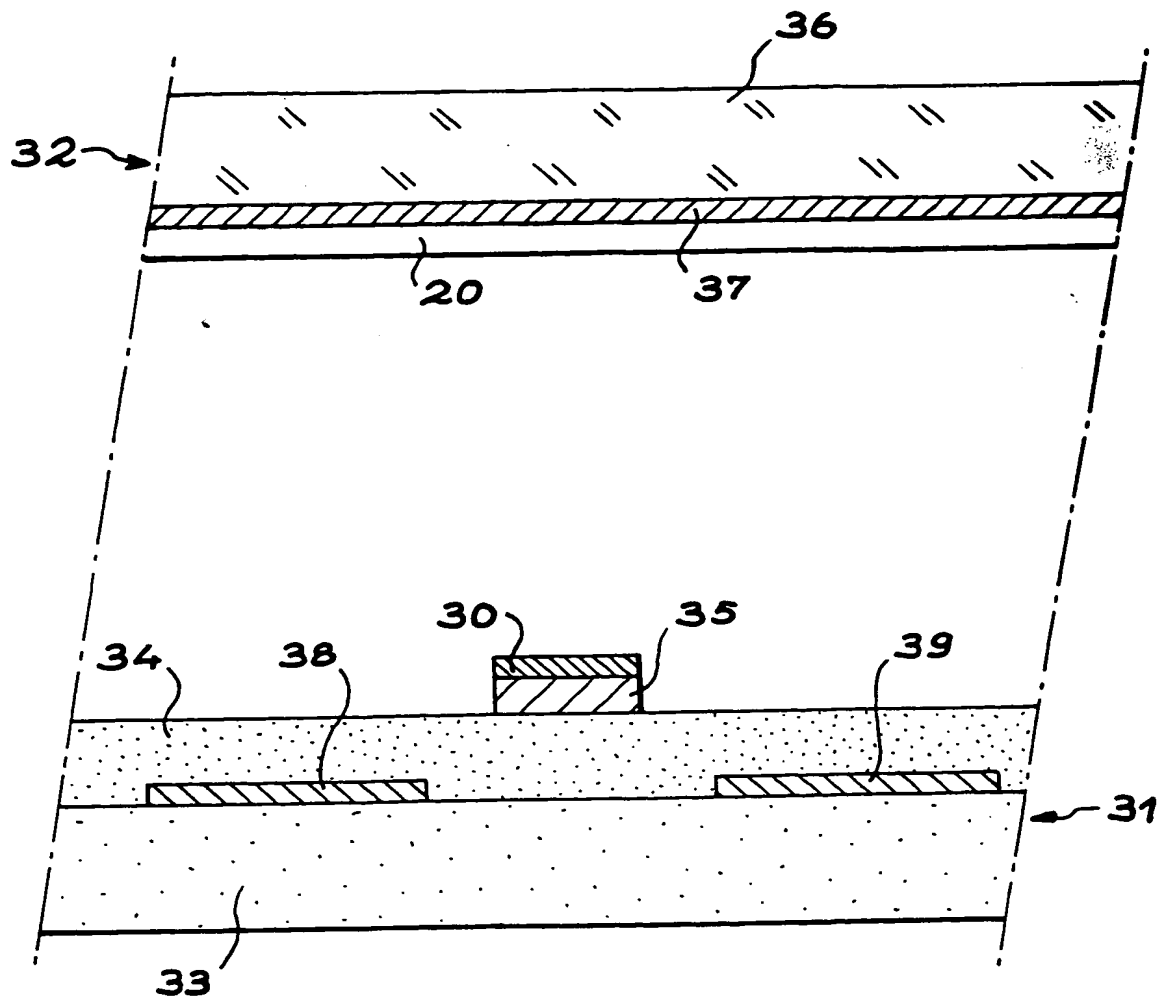


FIG. 4

4 / 7

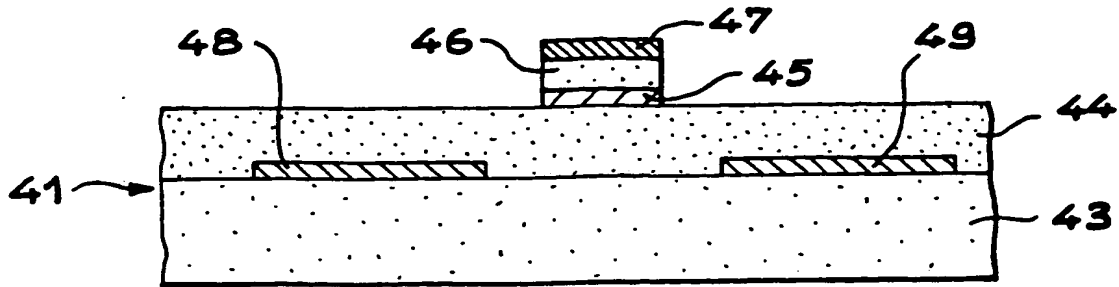


FIG. 5

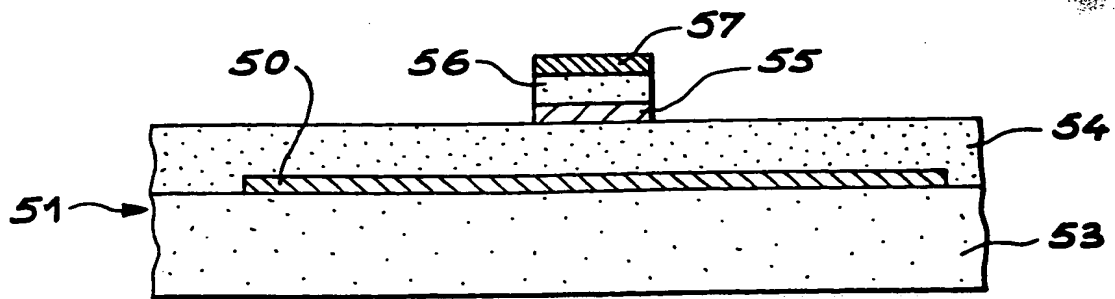


FIG. 6

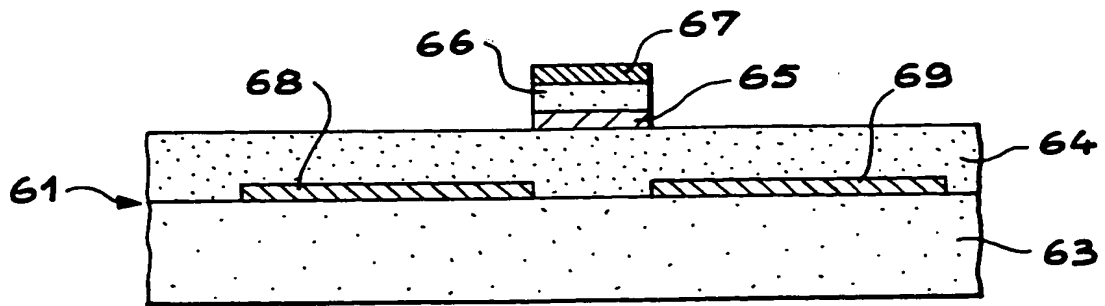


FIG. 7

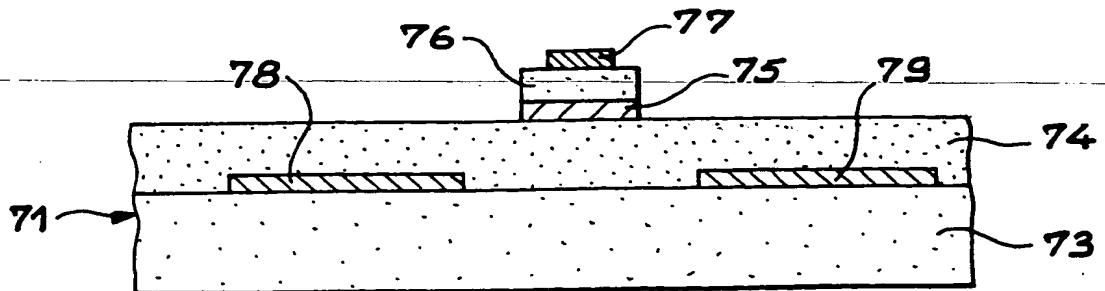


FIG. 8

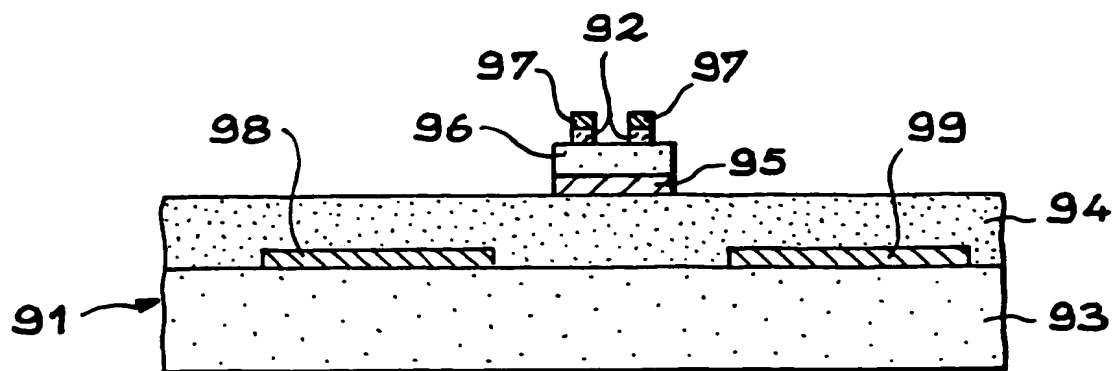


FIG. 9

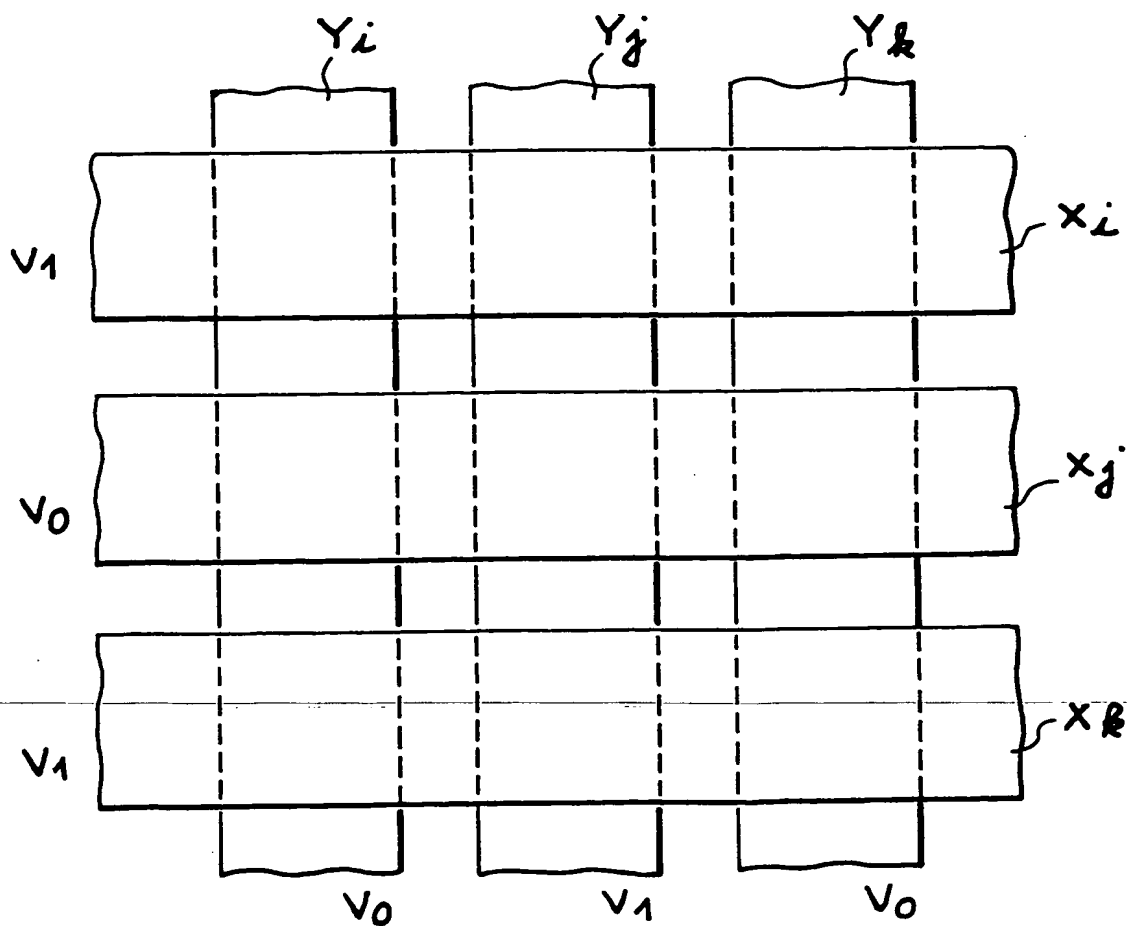


FIG. 11

